

крытая прибыль охлаждались быстрее, чем средняя часть отливки, пораженная трещинами, форма расширялась, и металл отливки давал усадку, что вызвало растягивающее напряжения в более горячем металле центральной части отливки, что и стало причиной образования трещин в нём. В пользу данной версии также указывает больший размер трещин ближе к фланцу т.к. металл там остывал медленнее всего. С целью предотвращения появления дефекта нами было внесено дополнение в технологии плавки – сперва заваливали вторичный металл и отходы, и, после их полного расплавления, за 30 – 40 мин. до выпуска вводились чушки первичной бронзы в количестве 25-30% от общей металлозавалки. После полного расплавления и рафинирования металл заливали в форму.

В результате были получены отливки без видимых дефектов на металлозавалке на 70% состоящей из вторичного металла.

ПРОКАЛКА КЕРАМИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛИТЫХ ОХЛАЖДАЕМЫХ ЛОПАТОК В ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЕЧАХ

Н. А. Сушков, зам. директора ООО «Алкор-Украина»

Освоение изделий третьего и четвертого поколений и организация серийного их выпуска потребовали принципиально нового подхода к производству точнолитых лопаток. Значительная часть таких отливок получается с применением керамических стержней сложной формы. Такие стержни должны обладать необходимой прочностью, обеспечить требуемую точность формы охлаждаемых каналов и полостей, обеспечить в лопатке расчетный расход охлаждающего воздуха. Обеспечение таких условий может быть достигнуто за счет высокой прочности, гарантирующей надежное сопротивление стержней при заливке форм жидким металлом при температуре 1540 – 1560° С без разрушения.

Керамические стержни должны проходить прокатку по сложному режиму при температуре не ниже 1250°С.

Действующие технологии и оборудование на авиационных предприятиях для изготовления таких керамических стержней предусматривают применение туннельных газовых печей с автоматическим регулированием прокатки типа ПГ-30. Существующие электрические печи не могли обеспечить высокую температуру прокатки и, что особенно важно, постоянство режима. В результате брак по отдельным видам стержней доходил до 70% (трещины, коробления, расслоения)

и, как следствие заливы внутренних полостей и брак лопаток. Поэтому главное мероприятие по коренному улучшению качества стержней - это организация технологии прокатки стержней.

Изучив рынок печей в странах СНГ и дальнего зарубежья, выбор остановили на немецких печах фирмы Набертерм модели Мобило-терм W1500/14.

Конструктивно прокаточная печь W1500/14 выполнена в виде камеры с плотно закрываемой дверью. Камера и дверь футерованы современными сверхлегкими, волокнистыми огнеупорными материалами с низким коэффициентом теплопроводности.

Отличается от обычных камерных печей обогреваемым подвижным подом на резиновых колесах. Загрузка подвижного пода осуществляется вне печи. Все четыре стороны подвижного пода свободно доступны для загрузки коробов со стержнями. Электрические нагреватели, изготовленные порошковой металлургией в виде проволоки, установлены в печи таким образом, что нагрев садки происходит с пяти сторон. Релейная и микропроцессорная система управления печи позволяет автоматически поддерживать заданный температурный режим прокатки. Программный контролер С-19, встроенный в шкаф управления, является электронным программным регулятором выбранных температур, работает устройством управления, имеет шесть температурно-временных заданий, девять мест накопления для программ и может вызвать максимум восемнадцать температурно-временных точек.

Заданная система управления печью позволила обеспечить высокую температуру и постоянство режима прокатки, регулируемую скорость охлаждения стержней после прокатки. В результате внедрение высокотемпературных печей W1500/14 позволило исключить брак стержней по прокатке, снизить расход электроэнергии, повысить культуру производства литейного цеха.

КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО РАСПЛАВА КАК ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ О ПОЯВЛЕНИИ КЛАСТЕРОВ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ

Е. В. Бабич, плавильщик проката и труб, ПАО МК «Азовсталь»

Работа посвящена явлению предпереходных явлений, в которых возможно образование микрокристалликов, которые служат центрами дальнейшего роста зерна металла. При нагреве материала вблизи температуры ликвидус в твёрдой фазе возникают кванты жидкости,